

DERWENT-ACC-NO: 1997-405643

DERWENT-WEEK: 199738

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Fault diagnostic equipment e.g. for fuel evaporative emission in suction pipe of IC engine - has controller that prohibits failure diagnosis when amount of atmospheric pressure change executing diagnosis exceeds predetermined value

PATENT-ASSIGNEE: NIPPONDENSO CO LTD[NPDE]

PRIORITY-DATA: 1995JP-0340416 (December 27, 1995)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 09177617 A	July 11, 1997	N/A	016	F02M 025/08

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 09177617A	N/A	1995JP-0340416	December 27, 1995

INT-CL (IPC): F02M025/08

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 09177617A

BASIC-ABSTRACT:

The equipment includes a canister (23) that adsorbs fuel emitted from a fuel tank (17). The adsorbed fuel is purged to a suction pipe (12) through purge passages (30a,30b). A purge control valve is provided between the two purge passages to control the purging quantity according to engine operation. A controller (39) hooked to salient points diagnosis the presence of breakdown of fuel emission based on pressure changes during introduction of positive or negative pressure in a fuel tank (21).

The diagnosis is prohibited when the amount of atmospheric pressure change executing the failure diagnosis is more than a predetermined value.

ADVANTAGE - Enables appropriate timing of failure diagnosis. Improves diagnosis accuracy. Avoids misdiagnosis. Prevents deterioration in drivability and fuel emission.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/16

TITLE-TERMS: FAULT DIAGNOSE EQUIPMENT FUEL EVAPORATION EMIT SUCTION PIPE IC ENGINE CONTROL PROHIBIT FAIL DIAGNOSE AMOUNT ATMOSPHERE PRESSURE CHANGE EXECUTE DIAGNOSE PREDETERMINED VALUE

DERWENT-CLASS: Q53 T01 X22

EPI-CODES: T01-J07C; X22-A03A4;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1997-337079

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-177617

(43) 公開日 平成9年(1997)7月11日

(51) Int.Cl.⁶

F 0 2 M 25/08

識別記号

庁内整理番号

F I

F 0 2 M 25/08

技術表示箇所

Z

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平7-340416

(22) 出願日 平成7年(1995)12月27日

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 森川 潤也

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
装株式会社内

(72) 発明者 三輪 真

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
装株式会社内

(72) 発明者 若原 啓二

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
装株式会社内

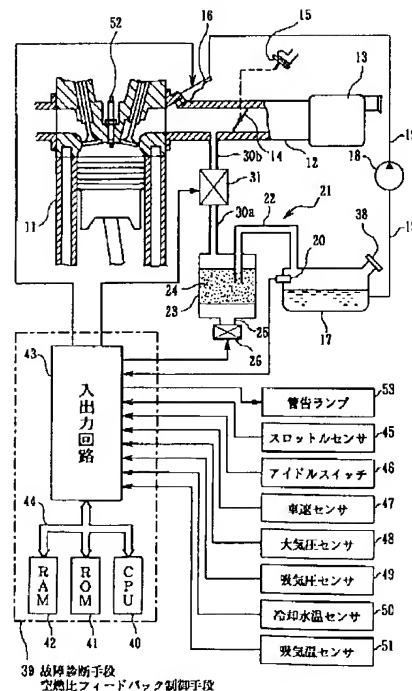
(74) 代理人 弁理士 加古 宗男

(54) 【発明の名称】 燃料蒸発ガスパージシステムの故障診断装置

(57) 【要約】

【課題】 燃料蒸発ガスパージシステムの故障診断を適正時期に行う。

【解決手段】 制御回路39は、燃料蒸発ガスパージシステム21内に大気圧又は吸気管負圧を導入した時の圧力又はその後の圧力変化に基づいて故障の有無を診断する。この際、故障診断実行中の大気圧変化量が所定値以上の時に故障診断を禁止する。大気圧変化量が大きいと圧力検出精度が低下するためである。また、故障診断実行中の大気圧と吸気管圧力との差圧が所定値未満の時には故障診断を禁止する。燃料蒸発ガスパージシステム内に十分な吸気管負圧を導入できないためである。また、始動後のパージ実行積算時間又は積算パージ量が所定値未満の時には故障診断を禁止する。キャニスタ23のパージが不足して吸気管12内への燃料蒸発ガスの流入量が多くなり、オーバーリッチとなるためである。また、空燃比フィードバック補正量が所定値以上のときも故障診断を禁止する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料タンクから発生する燃料蒸発ガスを吸着するキャニスタと、このキャニスタ内に吸着されている燃料蒸発ガスを内燃機関の吸気管へパージするパージ通路と、前記内燃機関の運転状態に応じて前記燃料蒸発ガスのパージ量を制御するパージ制御弁とを備えた燃料蒸発ガスパージシステムにおいて、

前記燃料蒸発ガスパージシステム内に正圧又は負圧を導入したときの圧力又はその後の圧力変化に基づいて該燃料蒸発ガスパージシステムの故障の有無を診断する故障診断手段を備え、

前記故障診断手段は、故障診断実行中の大気圧変化量が所定値以上の時に故障診断を禁止することを特徴とする燃料蒸発ガスパージシステムの故障診断装置。

【請求項2】 前記故障診断手段は、故障診断実行中の大気圧と吸気管圧力との差圧が所定値以上のときに故障診断を実行することを特徴とする請求項1に記載の燃料蒸発ガスパージシステムの故障診断装置。

【請求項3】 前記故障診断手段は、機関始動後のパージ実行積算時間又は積算パージ量が所定値以上のときに故障診断を実行することを特徴とする請求項1又は2に記載の燃料蒸発ガスパージシステムの故障診断装置。

【請求項4】 空燃比をフィードバック補正する空燃比フィードバック制御手段を備え、

前記故障診断手段は、前記空燃比フィードバック制御手段による空燃比フィードバック補正量が所定値以内のときに故障診断を実行することを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の燃料蒸発ガスパージシステムの故障診断装置。

【請求項5】 燃料タンクから発生する燃料蒸発ガスを吸着するキャニスタと、このキャニスタ内に吸着されている燃料蒸発ガスを内燃機関の吸気管へパージするパージ通路と、前記内燃機関の運転状態に応じて前記燃料蒸発ガスのパージ量を制御するパージ制御弁とを備えた燃料蒸発ガスパージシステムにおいて、

前記燃料蒸発ガスパージシステム内に正圧又は負圧を導入したときの圧力又はその後の圧力変化に基づいて該燃料蒸発ガスパージシステムの故障の有無を診断する故障診断手段を備え、

前記故障診断手段は、故障診断実行中の大気圧と吸気管圧力との差圧が所定値以上のときに故障診断を実行することを特徴とする燃料蒸発ガスパージシステムの故障診断装置。

【請求項6】 燃料タンクから発生する燃料蒸発ガスを吸着するキャニスタと、このキャニスタ内に吸着されている燃料蒸発ガスを内燃機関の吸気管へパージするパージ通路と、前記内燃機関の運転状態に応じて前記燃料蒸発ガスのパージ量を制御するパージ制御弁とを備えた燃料蒸発ガスパージシステムにおいて、

前記燃料蒸発ガスパージシステム内に正圧又は負圧を導入したときの圧力又はその後の圧力変化に基づいて該燃料蒸発ガスパージシステムの故障の有無を診断する故障診断手段を備え、

入したときの圧力又はその後の圧力変化に基づいて該燃料蒸発ガスパージシステムの故障の有無を診断する故障診断手段を備え、

前記故障診断手段は、機関始動後のパージ実行積算時間又は積算パージ量が所定値以上のときに故障診断を実行することを特徴とする請求項1又は2に記載の燃料蒸発ガスパージシステムの故障診断装置。

【請求項7】 燃料タンクから発生する燃料蒸発ガスを吸着するキャニスタと、このキャニスタ内に吸着されている燃料蒸発ガスを内燃機関の吸気管へパージするパージ通路と、前記内燃機関の運転状態に応じて前記燃料蒸発ガスのパージ量を制御するパージ制御弁とを備えた燃料蒸発ガスパージシステムにおいて、

空燃比をフィードバック補正する空燃比フィードバック制御手段と、

前記燃料蒸発ガスパージシステム内に正圧又は負圧を導入したときの圧力又はその後の圧力変化に基づいて該燃料蒸発ガスパージシステムの故障の有無を診断する故障診断手段とを備え、

前記故障診断手段は、前記空燃比フィードバック制御手段による空燃比フィードバック補正量が所定値以内のときに故障診断を実行することを特徴とする燃料蒸発ガスパージシステムの故障診断装置。

【請求項8】 前記故障診断手段は、前記内燃機関の運転状態が安定しているときに故障診断を実行することを特徴とする請求項1乃至7のいずれかに記載の燃料蒸発ガスパージシステムの故障診断装置。

【請求項9】 前記内燃機関の運転状態を検出する運転状態検出手段と、この運転状態検出手段の故障の有無を検出する手段とを備え、

前記故障診断手段は、前記運転状態検出手段の故障が検出されているときに前記故障診断手段による故障診断を禁止することを特徴とする請求項1乃至8のいずれかに記載の燃料蒸発ガスパージシステムの故障診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、キャニスタ内に吸着されている燃料蒸発ガスを内燃機関の吸気管へパージ（放出）する燃料蒸発ガスパージシステムの故障の有無を診断する燃料蒸発ガスパージシステムの故障診断装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、燃料蒸発ガスパージシステムにおいては、燃料タンク内で発生する燃料蒸発ガス（HC）が大気中に漏れ出すことを防止するため、燃料タンク内で発生する燃料蒸発ガスをキャニスタ内に吸着すると共に、このキャニスタ内に吸着されている燃料蒸発ガスを内燃機関の吸気管へパージ（放出）するパージ通路の途中にパージ制御弁を設け、内燃機関の運転状態に応じてパージ制御弁の開閉を制御することによって、キャ

ニスタから吸気管へパージする燃料蒸発ガスのパージ流量を制御するようになっている。

【0003】この燃料蒸発ガスパージシステムが故障すると、燃料蒸発ガスが大気中に放散されてしまうため、例えば特開平5-125997号公報に示すように、燃料蒸発ガスパージシステム内に大気圧又は吸気管負圧を導入・密閉したときの圧力又はその後の圧力変化に基づいて該燃料蒸発ガスパージシステムの圧力漏れ等の故障の有無を診断するようにしたものがある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、故障診断時の圧力検出は、燃料タンク内の圧力と大気圧との差圧（ゲージ圧）を検出して行うため、故障診断実行中に燃料タンクに作用する大気圧が坂道走行等により変化すると、その影響で圧力検出が不正確になり、正確な故障診断が行えないという問題がある。

【0005】また、吸気管圧力と大気圧との差圧が少ない状態で故障診断を開始し、パージ制御弁を開いて吸気管負圧を燃料蒸発ガスパージシステム内に導入した場合、負圧の導入が不足し、正確な故障診断が行えないという問題がある。

【0006】また、キャニスタのパージが不十分な状態で故障診断を開始し、パージ制御弁を開いて吸気管負圧を燃料蒸発ガスパージシステム内に導入した場合、キャニスタ内に残っていた比較的多量の燃料蒸発ガスが吸気管内に流入してしまい、オーバーリッチになって、ドライバビリティやエミッションを悪化させるという問題がある。

【0007】本発明はこのような事情を考慮してなされたものであり、従ってその目的は、故障診断を適正時期に行うことができ、故障診断精度向上或はドライバビリティ・エミッション向上を図り得る燃料蒸発ガスパージシステムの故障診断装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の請求項1の燃料蒸発ガスパージシステムの故障診断装置は、燃料タンクから発生する燃料蒸発ガスを吸着するキャニスタと、このキャニスタ内に吸着されている燃料蒸発ガスを内燃機関の吸気管へパージするパージ通路と、前記内燃機関の運転状態に応じて前記燃料蒸発ガスのパージ量を制御するパージ制御弁とを備えたものにおいて、前記燃料蒸発ガスパージシステム内に正圧又は負圧を導入したときの圧力又はその後の圧力変化に基づいて該燃料蒸発ガスパージシステムの故障の有無を診断する故障診断手段を備え、前記故障診断手段は、故障診断実行中の大気圧変化量が所定値以上のときに故障診断を禁止するようにしたものである。

【0009】これにより、大気圧変化量が小さいときにのみ故障診断を実行し、故障診断時の燃料蒸発ガスパージシステム内の圧力検出を精度良く行い、故障診断実行

中の大気圧変化による誤った故障診断を防ぐ。

【0010】更に、請求項2では、前記故障診断手段は、故障診断実行中の大気圧と吸気管圧力との差圧が所定値以上のときに故障診断を実行する。これにより、故障診断時に燃料蒸発ガスパージシステム内に十分な吸気管負圧が導入され、正確な故障診断が行われる。

【0011】また、請求項3では、前記故障診断手段は、機関始動後のパージ実行積算時間又は積算パージ量が所定値以上のときに故障診断を実行する。つまり、パージ実行積算時間又は積算パージ量が所定値以上であるか否かによって、キャニスタのパージが十分に行われているか否かを判断し、キャニスタ内の燃料蒸発ガスの残留量が十分に少なくなっているときに故障診断を実行する。これにより、故障診断時の吸気管内への燃料蒸発ガスの流入によるオーバーリッチが発生しなくなり、ドライバビリティやエミッションの悪化が防止される。

【0012】ところで、空燃比フィードバック補正量が大きくなるほど、空燃比制御の安定性が低下するため、空燃比フィードバック補正量が大きいときに故障診断を実行して燃料蒸発ガスパージシステム内に吸気管負圧を導入すると、キャニスタのパージが不十分な場合と同じく、オーバーリッチによるドライバビリティ・エミッションの悪化を招いてしまうおそれがある。

【0013】そこで、請求項4では、前記故障診断手段は、空燃比フィードバック補正量が所定値以内のときに故障診断を実行する。これにより、オーバーリッチが防止され、ドライバビリティ・エミッションの悪化が防止される。

【0014】以上説明した請求項2、3、4は、いずれも請求項1の構成を前提とする従属請求項であり、従って、本発明の実施態様の組み合わせは、請求項1+2、請求項1+3、請求項1+4、請求項1+2+3、請求項1+3+4、請求項1+2+3+4があり、勿論、請求項1のみの構成としても良い。

【0015】一方、請求項5、6、7は、それぞれ上記請求項2、3、4を単独で実施する独立請求項であり、上述と同様の利点が得られる。

【0016】また、請求項8では、前記故障診断手段は、前記内燃機関の運転状態が安定しているときに故障診断を実行する。これは、運転状態が不安定なときに故障診断を実行すると、キャニスタから燃料蒸発ガスが吸気管内に流入することで、空燃比がずれ、運転状態が益々不安定になるおそれがあるからである。

【0017】ところで、内燃機関の運転状態を検出する運転状態検出手段が故障しているときには、正常な運転状態が得られなかったり、或は、燃料蒸発ガスパージシステムが正常に作動できない状態になっていることがある。従って、この状態で故障診断を行うと、誤った故障診断を行ったり、ドライバビリティ・エミッションが悪化するおそれがある。

【0018】そこで、請求項9では、前記故障診断手段は、運転状態検出手段の故障が検出されているときには前記故障診断手段による故障診断を禁止する。これにより、誤診断を防ぐと共に、ドライバビリティやエミッションの悪化を防ぐ。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。まず、図1に基づいてシステム全体の概略構成を説明する。内燃機関であるエンジン11の吸気管12の上流側にはエアクリーナ13が設けられ、このエアクリーナ13を通過した空気がスロットルバルブ14を通してエンジン11の各気筒に吸入される。スロットルバルブ14の開度は、アクセルペダル15の踏み量によって調節される。また、吸気管12には、各気筒毎に燃料噴射弁16が設けられている。各燃料噴射弁16には、燃料タンク17内の燃料（ガソリン）が燃料ポンプ18により燃料配管19を介して送られてくる。燃料タンク17には、燃料タンク17の内圧を検出する半導体圧力センサ等の圧力センサ20が設けられている。

【0020】次に、燃料蒸発ガスパーシシステム21の構成を説明する。燃料タンク17には、連通管22を介してキャニスタ23が接続されている。このキャニスタ23内には、燃料蒸発ガスを吸着する活性炭等の吸着体24が収容されている。また、キャニスタ23の底面部には、大気に連通する大気連通管25が設けられ、この大気連通管25にはキャニスタ閉塞弁26が取り付けられている。

【0021】このキャニスタ閉塞弁26は、電磁弁により構成され、図2に示すようにソレノイドコイル27への通電がオフされている状態では、弁体28がスプリング29により開放位置へ付勢されてキャニスタ23の大気連通管25が大気に開放された状態に保たれる。そして、ソレノイドコイル27に所定電圧（例えば6V以上）が印加されると、弁体28がスプリング29の付勢力に抗して閉塞位置へ移動され、大気連通管25が途中で弁体28によって閉塞された状態になる。

【0022】一方、図1に示すように、キャニスタ23と吸気管12との間には、吸着体24に吸着されている燃料蒸発ガスを吸気管12にパーシ（放出）するためのパーシ通路30a、30bが設けられ、このパーシ通路30a、30b間にパーシ流量を調整するパーシ制御弁31が設けられている。このパーシ制御弁31は、図3に示すように、キャニスタ23側のパーシ通路30aに接続されるポート32と、吸気管12側のパーシ通路30bに接続されるポート33と、これら両ポート32、33間の通路34を途中で開閉する弁体35と、この弁体35を閉弁方向へ付勢するスプリング36と、このスプリング36の付勢力に抗して弁体35を開弁方向へ移動させるソレノイドコイル37とを備えた電磁弁であ

る。

【0023】このパーシ制御弁31のソレノイドコイル37には、パルス信号にて電圧が印加され、このパルス信号の周期に対するパルス幅の比率（デューティ比）を変えることによって、弁体35の開閉周期に対する弁体35の開弁時間の比率を変えて、キャニスタ23から吸気管12への燃料蒸発ガスのパーシ流量を制御するようになっている。このパーシ制御弁31の駆動デューティとパーシ流量との変化特性を図4に示している。

10 【0024】また、図1に示すように、燃料タンク17には、リリーフ弁38が設けられ、燃料タンク内圧が $-40\text{ mmHg} \sim 150\text{ mmHg}$ （リリーフ圧）を越える内圧となった場合にリリーフ弁38が開放して圧抜きすようになっている。従って、燃料タンク17からキャニスタ23までの区間は、常にこのリリーフ圧範囲内の圧力変動以下に抑えられている。

20 【0025】次に、制御系の構成を図1に基づいて説明する。制御回路39は、CPU40、後述する各種の制御プログラムやデータが格納されたROM41、入力データや演算データ等を一時的に記憶するRAM42、入出力回路43等をコモンバス44を介して相互に接続して構成されている。また、入出力回路43には、スロットルセンサ45、アイドルスイッチ46、車速センサ47、大気圧センサ48、吸気管圧力センサ49、冷却水温センサ50、吸気温センサ51等の各種の運転状態検出手段が接続され、これら各運転状態検出手段から入出力回路43を介して入力される信号及びROM41やRAM42内のプログラムやデータ等に基づいて、空燃比フィードバック制御、燃料噴射制御、点火制御、燃料蒸発ガスパーシ制御、燃料蒸発ガスパーシシステム21の自己診断等を実行し、燃料噴射弁16、点火プラグ52、キャニスタ閉塞弁26、パーシ制御弁31等に入出力回路43を介して駆動信号を出力すると共に、燃料蒸発ガスパーシシステム21の故障時には警告ランプ53を点灯して運転者に知らせる。以下、制御回路39が実行する各種制御について説明する。

30 【0026】【空燃比フィードバック制御】空燃比フィードバック制御ルーチンは、図5のフローチャートに従って、例えば4msec毎の割込み処理により実行され、特許請求の範囲でいう空燃比フィードバック制御手段としての役割を果たす。本ルーチンの処理が開始されると、まず、ステップ101で、フィードバック実行条件が成立しているか否かを判別する。ここで、フィードバック実行条件としては、（1）エンジン始動時でないこと、（2）燃料カット中でないこと、（3）冷却水温 $THW \geq 40^\circ\text{C}$ であること、（4）燃料噴射量 $TAU > TAU_{min}$ であること（但し TAU_{min} は燃料噴射弁16の最小燃料噴射量）、（5）排出ガスの酸素濃度を検出する酸素センサ（図示せず）が活性状態であること等があり、これら（1）～（5）の条件を全て満たす

場合に、フィードバック実行条件が成立する。このフィードバック実行条件が不成立の場合には、ステップ102に進み、空燃比補正係数FAFを「1.0」に設定して本ルーチンを終了する。

【0027】一方、フィードバック実行条件が成立している場合には、ステップ103に進み、酸素センサの出力を所定の判定レベルと比較して、それぞれ所定時間H、I(msec)だけ遅らせて空燃比フラグXOXRを操作する。具体的には、酸素センサ出力がリッチからリーンに反転してからH(msec)後にXOXR=0(リーンを意味)にセットし、酸素センサ出力がリーンからリッチに反転してからI(msec)後にXOXR=1(リッチを意味)にセットする。

【0028】次のステップ104で、上記空燃比フラグXOXRに基づいて空燃比補正係数FAFの値を次のように操作する。即ち、空燃比フラグXOXRが「0」→「1」または「1」→「0」に変化したときに、空燃比補正係数FAFの値を所定量スキップさせ、空燃比XOXRが「1」または「0」を継続しているときに、空燃比補正係数FAFの積分制御を行なう。この後、ステップ105で、空燃比補正係数FAFの値の上下限チェック(ガード処理)を行い、続くステップ106で空燃比補正係数FAFを基に、スキップ毎又は所定時間毎になまし(平均化)処理を行なって空燃比補正係数のなまし値FAFAVを算出し、本ルーチンを終了する。

【0029】[パーズ率制御]パーズ率制御は、図6のフローチャートに従って例えば32msec毎の割込み処理により実行される。処理が開始されると、まず、ステップ201で冷却水温THWが80℃以上であるか否かを判別すると共に、ステップ202で空燃比フィードバック中であるか否かを判別する。このとき、エンジン暖機後(THW≧80℃)で且つ通常空燃比フィードバックが実行されていれば(図4のステップ101の条件成立時)、ステップ201、202が共に「Yes」と判定され、ステップ205に進む。

【0030】このステップ205で、パーズ実施フラグXPRGに「1」をセットした後、ステップ206~209で最終パーズ率PGRを次のようにして演算する。まず、ステップ206で、吸気管圧力PMとエンジン回転数NEに基づいて図7の二次元マップから全開パーズ率PGRMXを読み込む。続くステップ207で、目標TAU補正量KTPRGを燃料蒸発ガス濃度平均値FGPGA Vで除算して目標パーズ率PGROを算出する(PGRO=KTPRG/FGPGA V)。

【0031】ここで、目標TAU補正量KTPRGとは、燃料噴射量TAUを減量補正する際における最大補正量に相当する。また、燃料蒸発ガス濃度平均値FGPGA Vは、キャニスタ23への燃料蒸発ガス吸着量に対応しており、後述の処理によって推定され、随時更新されつつRAM42に書き込まれている。従って、目標パ

ーズ率PGROは、目標TAU補正量KTPRGまで一杯に燃料噴射量を減量することを想定したとき、どれだけの燃料蒸発ガスをパーズによって補充したらよいかに対応する。この場合、同じ運転状態であれば、目標パーズ率PGROは燃料蒸発ガス濃度平均値FGPGA Vが大きいほど小さな値となる。尚、本実施形態では、目標TAU補正量KTPRGを例えば30%に設定している。

【0032】目標パーズ率PGROの算出後、ステップ208で、パーズ率徐変値PGRDを読み込む。ここで、パーズ率徐変値PGRDとは、パーズ率をいきなり大きく変更すると、補正が追いつかず最適な空燃比を保てなくなってしまうため、これを避けるために設けられた制御値である。このパーズ率徐変値PGRDの設定方法は後述するパーズ率徐変制御にて説明する。

【0033】こうして全開パーズ率PGRMX、目標パーズ率PGRO、パーズ率徐変値PGRDが求められたら、ステップ209に進み、これらのうちで最小値を最終パーズ率PGRとして決定する。この最終パーズ率PGRにてパーズ制御が実施される。この場合、通常はパーズ率徐変値PGRDにて最終パーズ率PGRが制御され、このパーズ率徐変値PGRDが増え続ければ、最終パーズ率PGRは全開パーズ率PGRMX又は目標パーズ率PGROによって上限ガードされることになる。

【0034】一方、前記ステップ201でTHW<80℃のとき、或はステップ202で空燃比フィードバック中でないときには、ステップ210に進み、パーズ実施フラグXPRFを「0」にクリアすると共に、続くステップ211で、最終パーズ率PGRを「0」にリセットして、本ルーチンを終了する。この最終パーズ率PGRが「0」ということは、燃料蒸発ガスパーズを実施しないことを意味する。つまり、エンジン11の暖機前等、冷却水温が低い場合(THW<80℃)には水温補正によってパーズ以外の燃料増量が実施され、パーズ率制御は実行されない。

【0035】[パーズ率徐変制御]パーズ率徐変制御は、図8のフローチャートに従って例えば32msec毎の割込み処理により実行される。処理が開始されると、まずステップ301で、パーズ実施フラグXPRGが「1」であるか否かを判定し、XPRG=0の場合、つまりパーズ率制御が実行されない場合には、ステップ306に進み、パーズ率徐変値PGRDを「0」として本ルーチンを終了する。

【0036】一方、XPRG=1の場合には、ステップ302に進み、空燃比補正係数FAFのズレ量|1-FAFAV|を検出する。このとき、|1-FAFAV|≦5%であれば、ステップ303に進み、前回の最終パーズ率PFR(i-1)に「0.1%」加算した値を今回のパーズ率徐変値PFRDとする。また、5%<|1-FAFAV|≦10%であれば、ステップ304に進ん

で、前回の最終パーズ率PGR(i-1)を今回のパーズ率徐変値PGRDとする。 $|1 - \text{FAFAV}| > 10\%$ であれば、ステップ305に進んで、前回の最終パーズ率PGR(i-1)から「0.1%」減算した値を今回のパーズ率徐変値PGRDとする。パーズ率を大きく変更すると補正が追いつかず、最適な空燃比を保てなくなってしまうため、パーズ率徐変値PGRDによってこの様な問題を避けることは前述した通りである。

【0037】[燃料蒸発ガス濃度検出] 燃料蒸発ガス濃度検出は、図9のフローチャートに従って例えば4ms毎の割込み処理により実行される。処理が開始されると、まずステップ401で、キースイッチ投入時であるか否かを判別する。キースイッチ投入時であれば、ステップ412~414で各データを初期化し、燃料蒸発ガス濃度FGPG=1.0、燃料蒸発ガス濃度平均値FGPGAV=1.0、初回濃度検出終了フラグXNFGPG=0にリセットする。ここで、燃料蒸発ガス濃度FGPG=1.0、燃料蒸発ガス濃度平均値FGPGAV=1.0は、燃料蒸発ガス濃度が「0」であること（換言すればキャニスタ23に燃料蒸発ガスが全く吸着されていないこと）を意味する。エンジン始動時には初期化により吸着量が「0」に仮定される。初回濃度検出終了フラグXNFGPG=0は、エンジン始動後に未だ燃料蒸発ガス濃度が検出されていないことを意味する。

【0038】キースイッチ投入後は、ステップ402に進み、パーズ実施フラグXPRGが「1」であるか否か、即ちパーズ制御が開始されているか否かを判別する。ここで、XPRG=1（パーズ制御開始前）の場合には、そのまま本ルーチンを終了する。一方、XPRG=1（パーズ制御開始後）の場合には、ステップ403*30

$$\text{FGPG} = \text{FGPG}(i-1) + (\text{FAFAV} - 1) / \text{PGR} \quad \dots (1)$$

上式において、前述のごとく燃料蒸発ガス濃度FGPGの初期値は「1」であり、空燃比がリッチ寄りかまたはリーン寄りに応じて燃料蒸発ガス濃度FGPGが徐々に更新される。この場合、実際の燃料蒸発ガス濃度が高いほど（キャニスタ23の吸着量が多いほど）、燃料蒸発ガス濃度FGPGの値は「1」を基準に減じられる。また、燃料蒸発ガス濃度FGPGの値は、実際の燃料蒸発ガス濃度の低下分（キャニスタ23のパーズ量）に応じて増加させられる。具体的には、空燃比がリッチであれば（FAFAV-1<0）、燃料蒸発ガス濃度FGPGの値は、「FAFAV-1」を最終パーズ率PGRで除算した値だけ小さくなる。また、空燃比がリーンであれば（FAFAV-1>0）、燃料蒸発ガス濃度FGPGの値は、「FAFAV-1」を最終パーズ率PGRで除算した値だけ大きくなる。

【0042】その後、ステップ408に進み、初回濃度検出終了フラグXNFGPGが「1」であるか否かを判別する。ここで、XNFGPG=0であれば、ステップ409に進み、燃料蒸発ガス濃度FGPGの前回検出値※50

※に進み、車両が加減速中であるか否かを判別する。ここで、加減速中であるか否かの判別は、アイドルスイッチ46のオフ、スロットルバルブ14の開度変化、吸気管圧力変化、車速変化等の検出結果によって行われる。そして、加減速中であると判別されると、そのまま本ルーチンを終了する。つまり、加減速中（エンジン運転の過渡状態）では燃料蒸発ガス濃度検出が禁止され、誤検出防止が図られる。

【0039】また、上記ステップ403で、加減速中ではないと判別されると、ステップ404に進み、初回濃度検出終了フラグXNFGPGが「1」であるか否か、即ち燃料蒸発ガス濃度の初回検出が終了しているか否かを判別する。ここで、XNFGPG=1（初回検出後）であれば、ステップ405に進み、XNFGPG=0（初回検出前）であればステップ405をバイパスしてステップ406に進む。

【0040】最初は、燃料蒸発ガス濃度検出が終了していないので（XNFGPG=0）、ステップ404からステップ406に進み、空燃比補正係数のなまし値FAFAVが基準値（=1）に対して所定値 ω （例えば2%）以上の偏差を有するか否かを判別する。つまり、燃料蒸発ガスパーズによる空燃比のズレ量が小さすぎると燃料蒸発ガス濃度が正しく検出できない。そのため、空燃比のズレ量が小さければ（ $|1 - \text{FAFAV}| \leq \omega$ ）、そのまま本ルーチンを終了する。また、空燃比のズレ量が大きければ（ $|1 - \text{FAFAV}| > \omega$ ）、ステップ407に進み、次の（1）式により燃料蒸発ガス濃度FGPGを検出する。

【0041】

※と今回検出値との変化が所定値（例えば3%）以下の状態が3回以上継続したか否かによって、燃料蒸発ガス濃度FGPGが安定したか否かを判別する。燃料蒸発ガス濃度FGPGが安定すると、次のステップ410に進み、初回濃度検出終了フラグXNFGPGに「1」をセットした後、ステップ411に進む。

【0043】一方、上記ステップ408で、XNFGPG=1の場合、又はステップ409で燃料蒸発ガス濃度FGPGが安定していないと判定された場合、ステップ411へジャンプし、今回の燃料蒸発ガス濃度FGPGを平均化するために、所定のなまし演算（例えば1/64なまし演算）を実行し、燃料蒸発ガス濃度平均値FGPGAVを求める。

【0044】この様に初回濃度検出が終了すると（XNFGPG=1がセットされると）、ステップ404が常に「Yes」と判定され、ステップ405に進んで、最終パーズ率PGRが所定値 β （例えば0%）を超えるか否かを判別する。そして、PGR> β の場合のみ、ステップ406以降の燃料蒸発ガス濃度検出を実行する。つ

11

まり、パーズ実施フラグXPRGがセットされていても最終パーズ率PGRが「0」となり、実際にはエバポパーズが実施されていないことがある。そのため、初回検出時以外は、PGR=0の場合に燃料蒸発ガス濃度の検出を行なわないようにしている。

【0045】尚、最終パーズ率PGRが小さい場合、即ちパーズ制御弁31が低流量側で制御されている場合は開度制御の精度が比較的低く、燃料蒸発ガス濃度検出の信頼性が低い。そこで、ステップ405の所定値 β をパーズ制御弁31の低開度域に設定し（例えば $0\% < \beta < 2\%$ ）、初回検出時以外は、精度の良い検出条件が揃った場合のみ、燃料蒸発ガス濃度検出を行うようにしても良い。

【0046】〔燃料噴射量制御〕燃料噴射量制御は、図10のフローチャートに従って例えば4msec毎の割込み処理により実行される。処理が開始されると、まずステップ501で、燃料カットフラグXFCが燃料カッ*

$$FPG = (FGPGAV - 1) \cdot PGR \quad \dots\dots (2)$$

このパーズ補正係数FPGは、パーズ率制御処理によって決定された条件でパーズを実行することによって補充される燃料量を意味し、この係数の相当量が基本噴射量TPから減量補正されることになる。

【0049】その後、ステップ505で、空燃比補正係*

$$Km = 1 + (FAF - 1) + (KGj - 1) + FPG \quad \dots\dots (3)$$

【0050】尚、空燃比学習値KGjはRAM42に記憶保持されるバックアップデータであり、各エンジン運転領域毎に設定される係数である。そして、CPU40は、所定の燃料噴射タイミングで燃料噴射量TAUに基づいて燃料噴射弁16による燃料噴射を実行する。

【0051】〔パーズ制御弁の制御〕パーズ制御弁31の制御は、図11のフローチャートに従って例えば100msec毎に割込み処理により実行される。処理が開始されると、まずステップ601で、パーズ実施フラグ★

$$Duty = (PGR / PGRMX) \cdot (100 - Pv) \cdot Ppa + Pv \quad \dots\dots (4)$$

【0052】この式で、パーズ制御弁31の駆動周期は100msecに設定されている。また、Pvはバッテリー電圧の変動に対する電圧補正值（駆動周期補正用の時間相当量）であり、Ppaは大気圧の変動に対する大気圧補正值である。上記（4）式で算出された制御値Dutyに基づき、パーズ制御弁31の駆動パルス信号のデューティ比が設定される。

【0053】〔故障診断〕燃料蒸発ガスパーズシステム21の故障診断は、キースイッチ（図示せず）が投入されると、図12及び図13のフローチャートに従って所定時間毎（例えば256msec毎）に繰り返し実行される。この故障診断ルーチンが特許請求の範囲という故障診断としての役割を果たす。本ルーチンの処理が開始されると、まず図12のステップ701で、実行条件が成立しているか否かを判定する。ここで、実行条件はエ☆50

12

*ト不実行を示す「0」であるか否かを判別し、XFC=1（燃料カット実行）であれば、ステップ506に進んで、燃料噴射量TAUを「0」にして本ルーチンを終了する。これにより、燃料カットが実行される。

【0047】一方、XFC=0（燃料カット不実行）であれば、ステップ502に進み、ROM41内にマップとして格納されているデータに基づき、エンジン回転数NEと負荷（例えば吸気管圧力PM）に応じた基本噴射量TPを演算する。そして、次のステップ503で、エンジン11の運転状態に関する各種基本補正（冷却水温補正、始動後補正、吸気温補正等）を行なう。この後、ステップ504で、図9のルーチンで演算した燃料蒸発ガス濃度FGPGAVと図6のルーチンで演算した最終パーズ率PGRとに応じてパーズ補正係数FPGを次の（2）式により算出する。

【0048】

※数FAF、パーズ補正係数FPG及び空燃比学習値KGjから次の（3）式により補正係数Kmを求め、この補正係数Kmを基本噴射量TPに乗算して燃料噴射量TAUに反映させる。

★XPRGがパーズ実施を示す「1」であるか否かを判別し、XPRG=0（パーズ不実施）であれば、ステップ602に進み、パーズ制御弁31を駆動させるための制御値Dutyを「0」とする。また、XPRG=1（パーズ実施）であれば、ステップ603に進み、最終パーズ率PGR及びその時点での運転状態に見合った全開パーズ率PGRMXに基づき、次の（4）式により制御値Dutyを算出する。

☆ンジン運転状態が安定しているときに成立し、具体的には、吸入空気量=5.0~40g/s、吸気温=-10~70℃、始動時冷却水温=-7.5~35℃、始動時吸気温=-10~70℃、始動後700秒以上経過、バッテリー電圧10V以上、空燃比フィードバック実行中であることが実行条件となり、これらの条件を全て満たすときに実行条件が成立し、ステップ702に進むが、実行条件が不成立のときには、故障診断を禁止し、図13のステップ740に進んで、キャニスタ閉塞弁26を全開し、続くステップ741で、パーズ制御弁31を通常の制御状態にした後、ステップ731に進み、第1~第4の各フラグF1、F2、F3、F4を「0」にリセットして本ルーチンを終了する。

【0054】一方、実行条件が成立している場合には、図12のステップ701からステップ702に進み、禁

13

止条件が不成立か否かを判定する。ここで、禁止条件としては、失火発生時、運転状態検出手段の故障時（例えば燃料レベルゲージ故障時、車速センサ47の故障時、燃料タンク内圧センサ故障時、エアフローセンサ故障時、吸気管圧力センサ50の故障時、回転センサ故障時、スロットルセンサ45の故障時、大気圧センサ48の故障時、酸素センサ故障時、吸気温センサ51の故障時、冷却水温センサ50の故障時）、燃料供給系故障時、点火系故障時、キャニスタ閉塞弁26の故障時、酸素センサヒータ故障時があり、これらのうちのいずれか1つでも該当すれば禁止条件が成立し、全て該当しなければ、禁止条件が不成立となる。禁止条件が成立すれば、前述した実行条件が不成立の場合と同じく、故障診断を禁止し、キャニスタ閉塞弁26を全開して（ステップ740）、バージ制御弁31を通常の制御状態にし（ステップ741）、第1～第4の各フラグF1、F2、F3、F4を「0」にリセットして（ステップ731）、本ルーチンを終了する。

【0055】一方、禁止条件が不成立の場合には、ステップ703に進み、始動後のバージ実行積算時間が所定時間（例えば200秒）以上になったか否かによって、キャニスタ23のバージが十分に行われたか否かを判定し、ステップ703が「No」の場合、つまりバージが不十分の場合には、故障診断を禁止し、キャニスタ閉塞弁26を全開して（ステップ740）、バージ制御弁31を通常の制御状態にし（ステップ741）、第1～第4の各フラグF1、F2、F3、F4を「0」にリセットして（ステップ731）、本ルーチンを終了する。ここでは、キャニスタ23のバージが十分か否かの判定を、始動後のバージ実行積算時間で行うようにしているが、始動後の積算バージ量でキャニスタ23のバージが十分か否かの判定を行うようにしても良い。

【0056】キャニスタ23のバージが十分に行われている場合には、ステップ704に進み、第4のフラグF4が「1」か否かを判定し、F4=0の場合には、ステップ705に進み、大気圧Pa1を読み込み、続くステップ706で、第4のフラグF4を「0」にリセットしてステップ707に進む。尚、上記ステップ704で、F4=1の場合には既に1回目の大気圧Pa1の読み込みが終了しているので、ステップ707へジャンプし、2回目の大気圧Pa2を読み込む。次のステップ708で、大気圧変化 ΔPa （ $=Pa2-Pa1$ ）を算出し、続くステップ709で、大気圧変化 ΔPa の絶対値が所定値（例えば3mmHg）以上であるか否かを判定し、 $|\Delta Pa| \geq 3\text{mmHg}$ の場合には、故障診断を禁止し、キャニスタ閉塞弁26を全開して（ステップ740）、バージ制御弁31を通常の制御状態にし（ステップ741）、第1～第4の各フラグF1、F2、F3、F4を「0」にリセットして（ステップ731）、本ルーチンを終了する。

14

【0057】一方、 $|\Delta Pa| < 3\text{mmHg}$ の場合には、ステップ710～712に進み、現在の処理がどの段階まで進んでいるか否かを判定しつつ、種々のステップへ分岐する。処理は第1～第4段階の4つであり、第1～第3フラグF1～F3の各設定状態から処理段階を判断できるようになっている。全てのフラグF1～F3が「0」に設定されているとき、即ちステップ710～712が全て「No」のときに第1段階であり、ステップ713に進む。

10 【0058】第1段階では、まずステップ713で、バージ制御弁31を全閉にした後、ステップ714で、キャニスタ閉塞弁26を全閉にして燃料タンク17から吸気管12までのバージ経路を密閉状態にする。即ち、図14に示すように、まずキャニスタ閉塞弁26が開放状態のときに時刻T1でバージ制御弁31を全閉にすることで、燃料タンク17からバージ制御弁31までのバージ経路を大気連通管25を介して大気圧と同じ圧力に保ち、やや遅れて時刻T2でキャニスタ閉塞弁26を全閉にすることで、大気圧に保たれた密閉バージ経路を形成するのである。

【0059】そして、次のステップ715で、図14の時刻T2での燃料タンク内圧P1aを読み込み、タイマTをリセットスタートさせた後、ステップ716に進み、タイマTのカウント値が10秒以上になったか否かを判定する。10秒経過前であれば、ステップ717に進み、第1フラグF1を「1」にセットして本ルーチンを終了する。

【0060】これ以後、第2段階の処理となる。この第2段階では、ステップ710で「Yes」と判定されるようになり、ステップ701～710→ステップ716→……と処理を繰り返す。この間、圧力センサ20の検出値は、図14の時刻T2から時刻T3の間において、燃料タンク17内での燃料蒸発ガスの発生量に応じて0mmHgから上昇する。

【0061】その後、時刻T2（P1aの検出時点）から10秒が経過すると、図13のステップ718に進み、圧力センサ20からの入力信号を読み込んで、このときの燃料タンク内圧P1bを記憶し、続くステップ719で、10秒間の圧力変化量 $\Delta P1$ を算出した後、ステップ720で、第1フラグF1をリセットする。これによって第2段階の処理が終了し、第3段階へ移る。

【0062】この第3段階では、まずステップ721で、バージ制御弁31を全閉から全開状態に切り換えると共にタイマTをリセットスタートする。ここで、バージ制御弁31が全開されることにより、それ以前の大気圧下の密閉バージ経路内に吸気管負圧を導入し始める（図14の時刻T3）。従って、バージ経路に圧力漏れ等による異常がなければ、圧力センサ20の検出値は下降し始める。

50 【0063】次のステップ722では、この圧力センサ

15

20からの入力信号に基づいて燃料タンク内圧PTが-20mmHg以下になったか否かを判定し、 $PT > -20$ mmHgであれば、ステップ732に進み、パージ制御弁31の全開後10秒が経過したか否かを判定する。10秒経過前であれば、ステップ737に進み、第2フラグF2を「1」にセットする。この後、ステップ738で、空燃比補正係数FAFが±20%以内であるか否かを判定し、FAFが±20%以内であれば、ステップ739に進んで、大気圧Paと吸気管圧力PMとの差圧が所定値（例えば150mmHg）以上であるか否かを判定する。

【0064】これらステップ738、739のいずれかが「No」と判定された場合、つまり空燃比補正係数FAFが±20%を越えたとき、又は吸気管圧力PMとの差圧が所定値（例えば150mmHg）未満のときには、故障診断を禁止し、キャニスタ閉塞弁26を全開して（ステップ740）、パージ制御弁31を通常の制御状態にし（ステップ741）、第1～第4の各フラグF1、F2、F3、F4を「0」にリセットして（ステップ731）、本ルーチンを終了する。一方、ステップ738、739の判定が共に「Yes」の場合には、そのまま本ルーチンを終了する。

【0065】この場合、ステップ737で、第2フラグF2が「1」にセットされることで、次回以降の本ルーチン実行時には、ステップ710で「No」、ステップ711で「Yes」と判定されるようになり、ステップ701～711→ステップ722→……と処理を繰り返す。この状態は、ステップ722またはステップ732が「Yes」となると終了する。ステップ732の方が先に「Yes」となった場合には、燃料タンク17から吸気管12までのパージ経路のどこかに閉塞部分があることを意味し、ステップ733で、パージ系詰りフラグFcloseを「1」に設定し、続くステップ734で、警告ランプ53を点灯する。

【0066】一方、ステップ722の方が先に「Yes」となった場合には、ステップ723に進んで、第2のフラグF2をリセットし、続くステップ724で、パージ制御弁31を再び全閉にした後、ステップ725で、圧力センサ20からの入力信号を読み込んで、パージ経路を負圧密閉状態にした直後の燃料タンク内圧P2aを記憶すると共にタイマTをリセットスタートする。これによって、第3段階から第4段階に移行する。

【0067】上記ステップ723～725の処理が実行されることにより、図14に示すように、時刻T4で密閉パージ経路内は-20mmHgの負圧状態に調整された状態となる。これ以後、圧力センサ20の検出値は、時刻T4から時刻T5の間で燃料タンク17内の燃料蒸発ガスの発生量に応じて-20mmHgから上昇していくことになる。

【0068】そして、次のステップ726で、P2aの読

16

み込み後、10秒が経過したか否かを判定し、10秒経過前は、ステップ735に進み、第3のフラグF3を「1」に設定して本ルーチンを終了する。これにより、次回以降の本ルーチン実行時には、ステップ710、711で「No」、ステップ712で「Yes」と判定されるようになり、ステップ701～712→ステップ726→……と処理を繰り返す。

【0069】この後、P2aの読み込みから10秒が経過すると、ステップ728に進み、圧力センサ20からの入力信号を読み込んで、時刻T6での燃料タンク内圧P2bを記憶し、密閉後10秒間の圧力変化量 $\Delta P2$ （ $= P2b - P2a$ ）を計算する。この後、ステップ730で、次の（5）式で示されたリーク判定条件に基づいてリークがあるか否かを判定する。

$$\Delta P2 > \alpha \cdot \Delta P1 + \beta \quad \cdots (5)$$

ここで、 α は大気圧と負圧の違いによる燃料蒸発量の差を補正する係数、 β は圧力センサ20の検出精度、キャニスタ閉塞弁26の圧力漏れなどを補正する係数である。上記（5）式を満たせば、「リーク有り」と判定される。即ち、燃料タンク17からパージ制御弁31までの密閉区間にリーク原因があるならば、正圧下では密閉区間から大気中への流出が起こる一方、負圧下では大気中から密閉区間への空気の流入が起こる。従って、「（大気圧下の圧力変化量 $\Delta P1$ ）＝（燃料タンク17からの燃料蒸発ガスの発生量）－（密閉区間から大気中への流出量）」よりも「（負圧下の圧力変化量 $\Delta P2$ ）＝（燃料タンク17からの燃料蒸発ガスの発生量）＋（大気中から密閉区間への流入量）」の方が大きくなる。この関係から、上記（5）式のリーク判定条件が導き出されたのである。

【0071】上記（5）式のリーク判定条件を満足する場合、つまりステップ730で「リーク有り」と判定された場合には、燃料タンク17から吸気管12までのパージ経路のどこかにリーク原因となる部分があることを意味し、ステップ736で、パージ経路リークフラグFleakを「1」に設定し、続くステップ734で、警告ランプ53を点灯する。一方、ステップ730で「NO」と判定された場合、つまりリークが発生していない場合には、ステップ731に進み、第1～第4の各フラグF1～F4を強制的にリセットして本ルーチンを終了する。

【0072】以上説明した故障診断処理によって検出できる各種異常の態様を示すと以下の様になる。

ケース①：連通管22又はパージ通路30aにおける損傷、脱落

負圧下では損傷、脱落部からの大気の流入があり、正圧下では大気中への流出があるから、ステップ730で「リーク有り」と判定され、異常を報知することができる。

【0073】ケース②：連通管22又はパージ通路30

17

aにおける折れ曲がり、潰れ等

負圧を導入しても圧力が下がらないか、或は圧力が下がるのが遅いため、ステップ722で「No」、ステップ732で「Yes」となり、異常を報知することができる。

【0074】ケース③：パージ制御弁31の開放不能
負圧を導入することができず、ケース②と同様に、ステップ722で「No」、ステップ732で「Yes」となり、異常を報知することができる。このパージ制御弁31が開放不能になると、キャニスタ23内の吸着体24に吸着した燃料蒸発ガスを吸気管12に導入できなくなり、その後、吸着体24の燃料蒸発ガス吸着能力を越え、大気連通管25から燃料蒸発ガスが放出されてしまう。

【0075】ケース④：パージ通路30bの脱落
吸気管12から負圧を導入することができず、ケース②、③と同様に、ステップ722で「No」、ステップ732で「Yes」となり、異常を報知することができる。尚、ケース④は閉塞ではなく脱落であるから、異常の種類としては間違いであるが、異常があることさ

【0076】ケース⑤：パージ通路30bにおける折れ曲がり、潰れ等

これは、ケース②、③と全く同様であり、負圧導入状況に基づいてステップ722で「No」、ステップ732で「Yes」となり、異常を報知することができる。このケース⑤の状態も、ケース③と同様に、大気連通管25からの燃料ガス放出のおそれがあり、検出の必要な異常である。

【0077】ケース⑥：キャニスタ23の大気連通管25の閉塞

この異常は、ゴムホースの潰れや折れ曲がりの如く直ちに大幅な圧力上昇を引き起こすという訳ではない。パージ通路30の潰れ等の場合にはパージ制御弁31を開放したとしても燃料蒸発ガスをパージすることができないが、キャニスタ23の大気連通管25が閉塞していても、パージ制御弁31を開放したときには燃料蒸発ガスがそれなりにパージされるからである。このため、キャニスタ23の大気連通管25が閉塞したままの状態となる異常については、上述の故障診断ルーチンでは、検出できるようにはなっていないが大きな問題はない。必要ならば、上述の故障診断ルーチンのステップ728で、燃料タンク内圧P2bを検出したら直ちにキャニスタ閉塞弁26を開放し、圧力が速やかに大気圧近傍に復帰しない場合には大気連通管25の閉塞異常があると判定するようにすれば良い。

【0078】ケース⑦：パージ制御弁31が閉鎖不能となる状態

この異常がある場合には、常時燃料蒸発ガスが吸気管12内へ導入されてしまうことになるが、開放不能の場合

18

のように二次的に大気連通管25から燃料蒸発ガスの放出を招くということもなく、燃料蒸発ガスの蒸散防止の観点からいえば異常としなくて良い。従って、上述の故障診断ルーチンでは、この異常については特に検出する手法を設けなかった。必要ならば、ステップ719にて算出した $\Delta P1$ が所定負圧以下となった場合は、パージ制御弁31が閉鎖不能となっていると判定するようにすれば良い。

【0079】ケース⑧：パージ通路30bに亀裂等の損傷がある状態

パージ通路30bは、パージ制御弁31が開放されたときのみ燃料蒸発ガスが通過する部分であるから、亀裂や孔があったとしても、これはキャニスタ23の大気連通管25と同様に作用するだけであり、燃料蒸発ガス蒸散防止の観点からは特に異常とするまでもない。従って、上述の故障診断ルーチンではこれを検出できないものの何等問題はない。

【0080】なお、ケース①～⑥は、いずれも密閉区間の圧力を所定圧力に調整した後又は調整する際の圧力変化状態に基づいて異常を判定することができる点で共通するといえる。

【0081】尚、ステップ730においては、燃料タンク17内の燃料残量に関係なく、リークの判定基準を決めたが、図15の実線で示すごとく、燃料タンク17からパージ制御弁31までの密閉区間におけるリーク径が一定であっても、燃料タンク17内の空間容積が燃料残量により変化し、燃料タンク17の内圧変化量が燃料残量により大きく変化する。そのため、圧力変化の最も少ない燃料タンク17の空間容積大のとき（燃料残量が少ないとき）を基準として供給異常を検出することになるが、そうすると燃料タンク17の空間容積が小さい時（燃料残量が多いとき）には本来異常とは見えないようなリーク径が小さい場合の圧力変化のときも過敏に異常と検出してしまう。

【0082】そこで、リークの判定基準を図15の破線で示すごとく、燃料残量に応じて変化させることにより、正確にリーク径の判定が可能となる。この様な制御をするために、ステップ729とステップ730との間に図16のステップ751、752を追加する。即ち、ステップ751で、フューエルセンサ（図示せず）の出力により燃料タンク17内の燃料残量Fuを読み込み、次のステップ752で、燃料残量Fuに応じて予め設定された、燃料タンク17の空間容積に対応する補正係数 γ を求める。そして、次のステップ730で、次の（6）式によりリークの有無を判定する。

【0083】

$$\Delta P2 > \alpha \cdot \Delta P1 + \beta + \gamma \quad \cdots \cdots (6)$$

ここで、補正係数 γ の変化特性は、燃料タンク17の空間容積の変化に対応して図16の破線で示す如く判定基準が変化するように、空間容積が小さくなるほど、補正

係数 γ が大きくなるように設定されている。上記(6)式を満足すれば、ステップ730にて、「リーク有り」と判定される。

【0084】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の請求項1の構成によれば、故障診断実行中の大気圧変化量が所定値以上のときに故障診断を中止するようにしたので、故障診断時の燃料蒸発ガスパージシステム内の圧力検出を精度良く行うことができ、故障診断実行中の大気圧変化による誤った故障診断を防ぐことができ、故障診断精度を向上することができる。

【0085】更に、請求項2では、故障診断実行中の大気圧と吸気管圧力との差圧が所定値以上のときに故障診断を実行するようにしたので、故障診断時に燃料蒸発ガスパージシステム内に十分な吸気管負圧を導入することができ、故障診断精度を一層向上することができる。

【0086】また、請求項3では、機関始動後のパージ実行積算時間又は積算パージ量が所定値以上のときに故障診断を実行するようにしたので、キャニスタ内の燃料蒸発ガスの残留量が十分に少なくなっているときに故障診断を実行することができ、故障診断時の吸気管内への燃料蒸発ガスの流入量を少なくすることができ、オーバーリッチによるドライバビリティやエミッションの悪化を防止することができる。

【0087】また、請求項4では、空燃比フィードバック補正量が所定値以内で空燃比制御が安定しているときに故障診断を実行するようにしたので、故障診断によるオーバーリッチを防止でき、ドライバビリティ・エミッションの悪化を防止することができる。

【0088】また、請求項5、6、7のように、それぞれ請求項2、3、4を単独で実施することもでき、上述と同様の効果を得ることができる。

【0089】また、請求項8では、内燃機関の運転状態が安定しているときに故障診断を実行するようにしたので、運転状態が不安定な状態で故障診断する場合と比較してドライバビリティ・エミッションの悪化を防止することができる。

【0090】また、請求項9では、運転状態検出手段の故障が検出されているときに故障診断を禁止するようにしたので、誤診断を防ぐことができると共に、ドライバビリティやエミッションの悪化も防ぐこともできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を示すシステム全体の概略構成図

【図2】キャニスタ閉塞弁の断面図

【図3】パージ制御弁の断面図

【図4】パージ制御弁駆動デューティとパージ流量との関係を示す特性図

【図5】空燃比フィードバック制御ルーチンの処理の流れを示すフローチャート

【図6】パージ率制御ルーチンの処理の流れを示すフローチャート

【図7】全開パージ率マップの一例を示す図

【図8】パージ率徐変制御ルーチンの処理の流れを示すフローチャート

【図9】燃料蒸発ガス濃度検出ルーチンの処理の流れを示すフローチャート

【図10】燃料噴射量制御ルーチンの処理の流れを示すフローチャート

【図11】パージ制御弁制御ルーチンの処理の流れを示すフローチャート

【図12】故障診断ルーチンの処理の流れを示すフローチャート(その1)

【図13】故障診断ルーチンの処理の流れを示すフローチャート(その2)

【図14】故障診断時のパージ制御弁とキャニスタ閉塞弁との開閉と燃料タンク内圧の変化の関係を示すタイムチャート

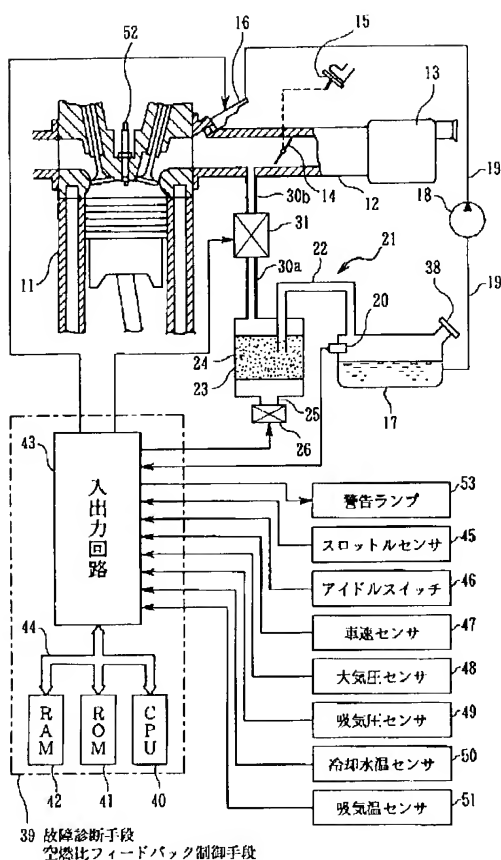
【図15】燃料タンクの空間容積と燃料タンク内圧の変化の特性を示す図

【図16】本発明の他の実施形態における故障診断ルーチンの要部の処理の流れを示すフローチャート

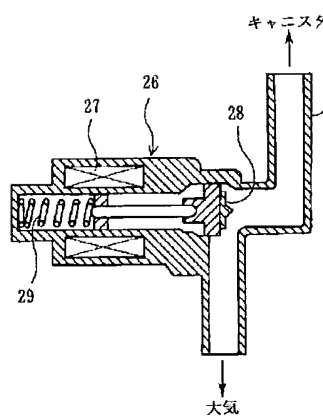
【符号の説明】

11…エンジン(内燃機関)、12…吸気管、14…スロットルバルブ、16…燃料噴射弁、17…燃料タンク、18…燃料ポンプ、20…圧力センサ、21…燃料蒸発ガスパージシステム、22…連通管、23…キャニスタ、24…吸着体、26…キャニスタ閉塞弁、30a、30b…パージ通路、31…パージ制御弁、39…制御回路(故障診断手段、空燃比フィードバック制御手段)、45…スロットルセンサ、46…アイドルスイッチ、47…車速センサ、48…大気圧センサ、49…吸気管圧力センサ、50…冷却水温センサ、51…吸気温度センサ、53…警告ランプ。

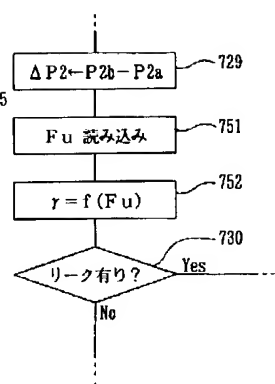
【図1】



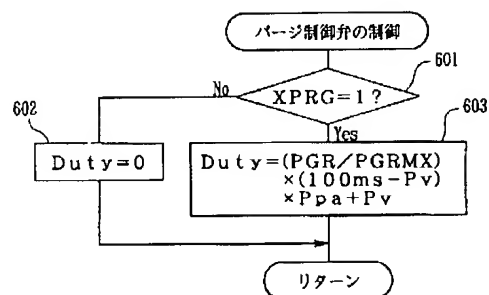
【図2】



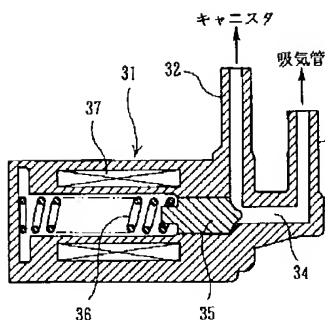
【図16】



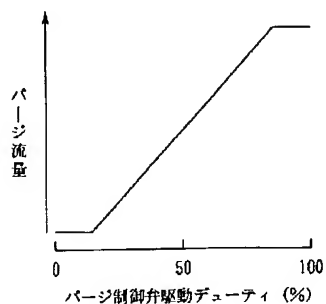
【図11】



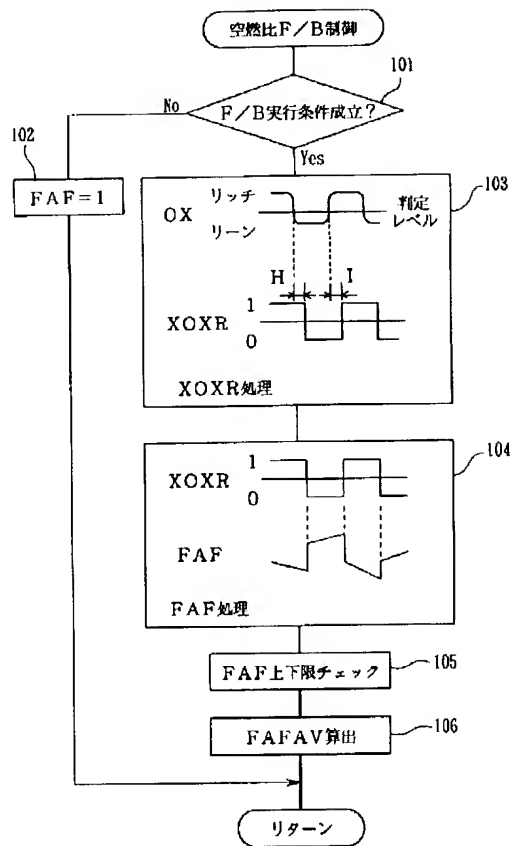
【図3】



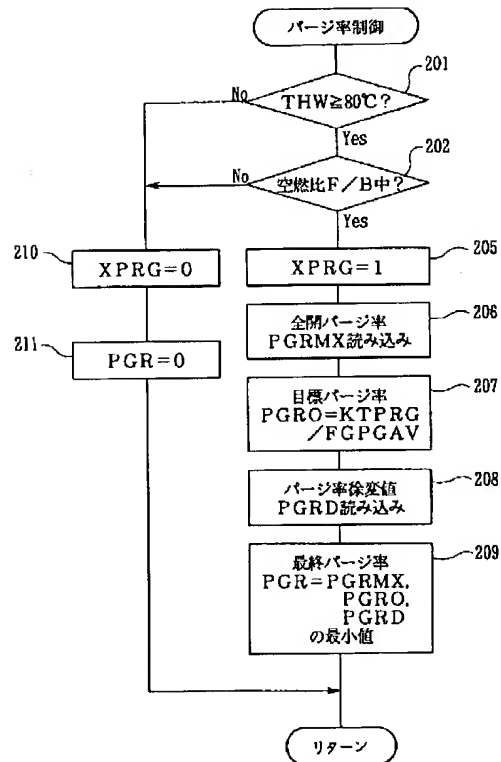
【図4】



【図5】



【図6】

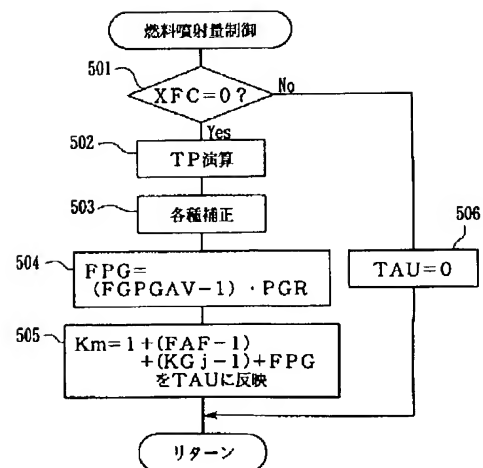


【図7】

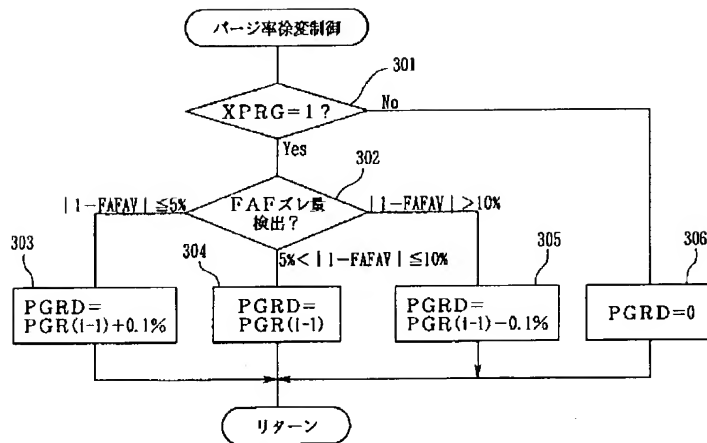
全開パージ率マップ (PGRMX)

		(mmHg)						
NE \ PM		291	369	447	525	603	651	759
800		20.1	14.5	11.2	8.6	6.2	4.6	0.0
1200		12.5	9.3	7.2	5.5	4.0	2.9	0.0
1600		9.3	6.8	5.3	4.0	2.9	2.1	0.0
2000		7.9	5.7	4.4	3.3	2.4	1.8	0.0
2400		6.0	4.5	3.5	2.6	1.9	1.4	0.0
2800		5.5	4.1	3.1	2.3	1.7	1.2	0.0
3200		4.9	3.6	2.7	2.0	1.5	1.1	0.0
3600		4.1	3.0	2.2	1.7	1.3	0.9	0.0
4000		3.4	2.4	1.8	1.4	1.1	0.8	0.0
(rpm)		(%)						

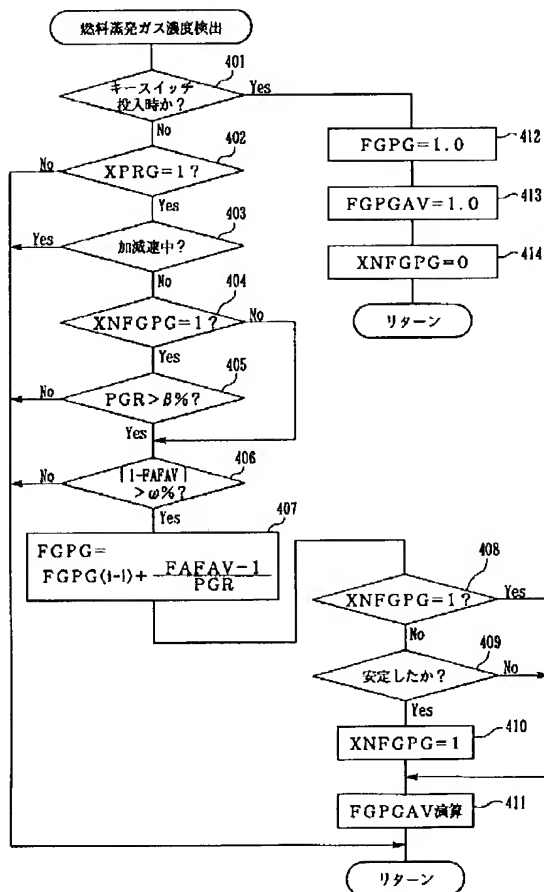
【図10】



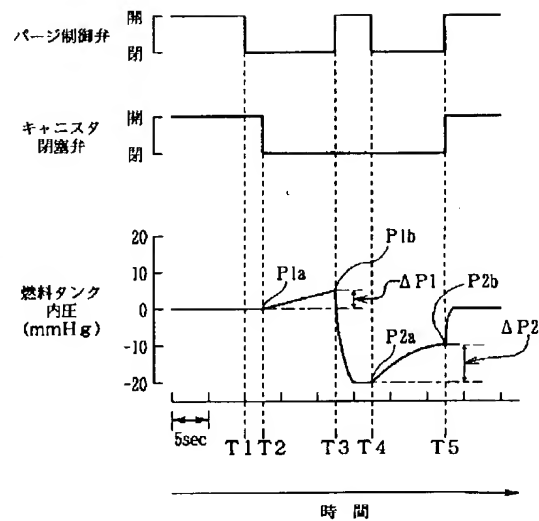
【図8】



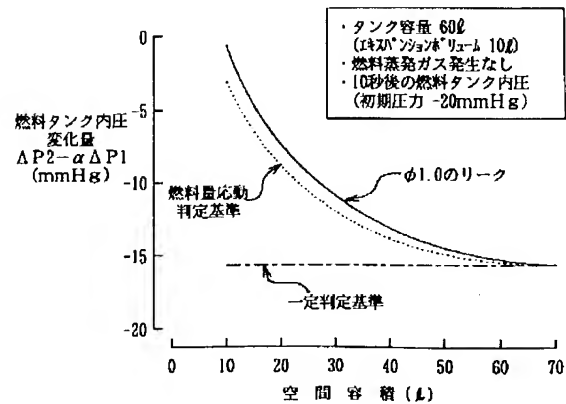
【図9】



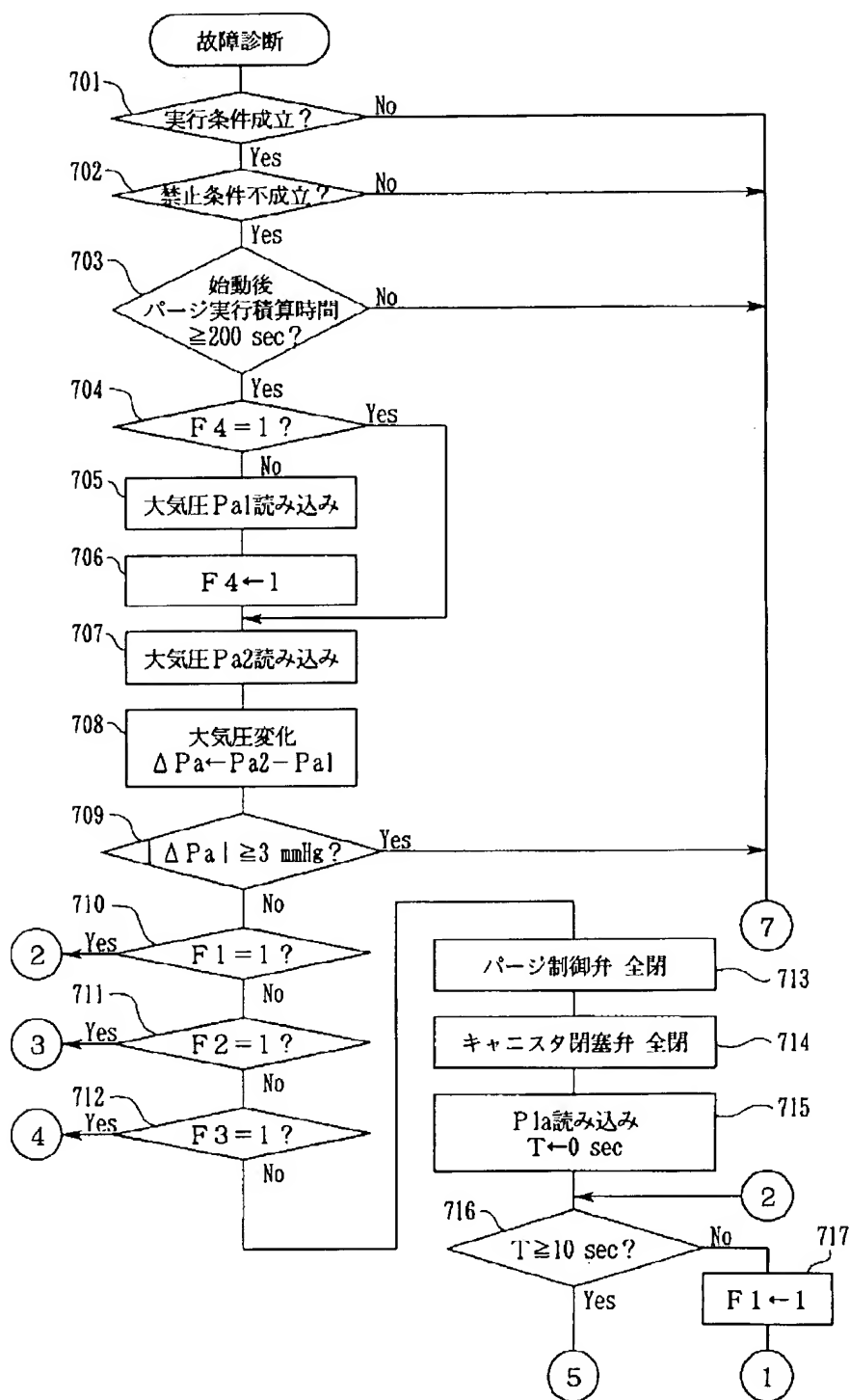
【図14】



【図15】



【図12】



【図13】

